

الفصل الرابع

دوائر التيار المتردد

① دائرة تيار متردد تحتوى مقاومة أومية R عديمة الحث

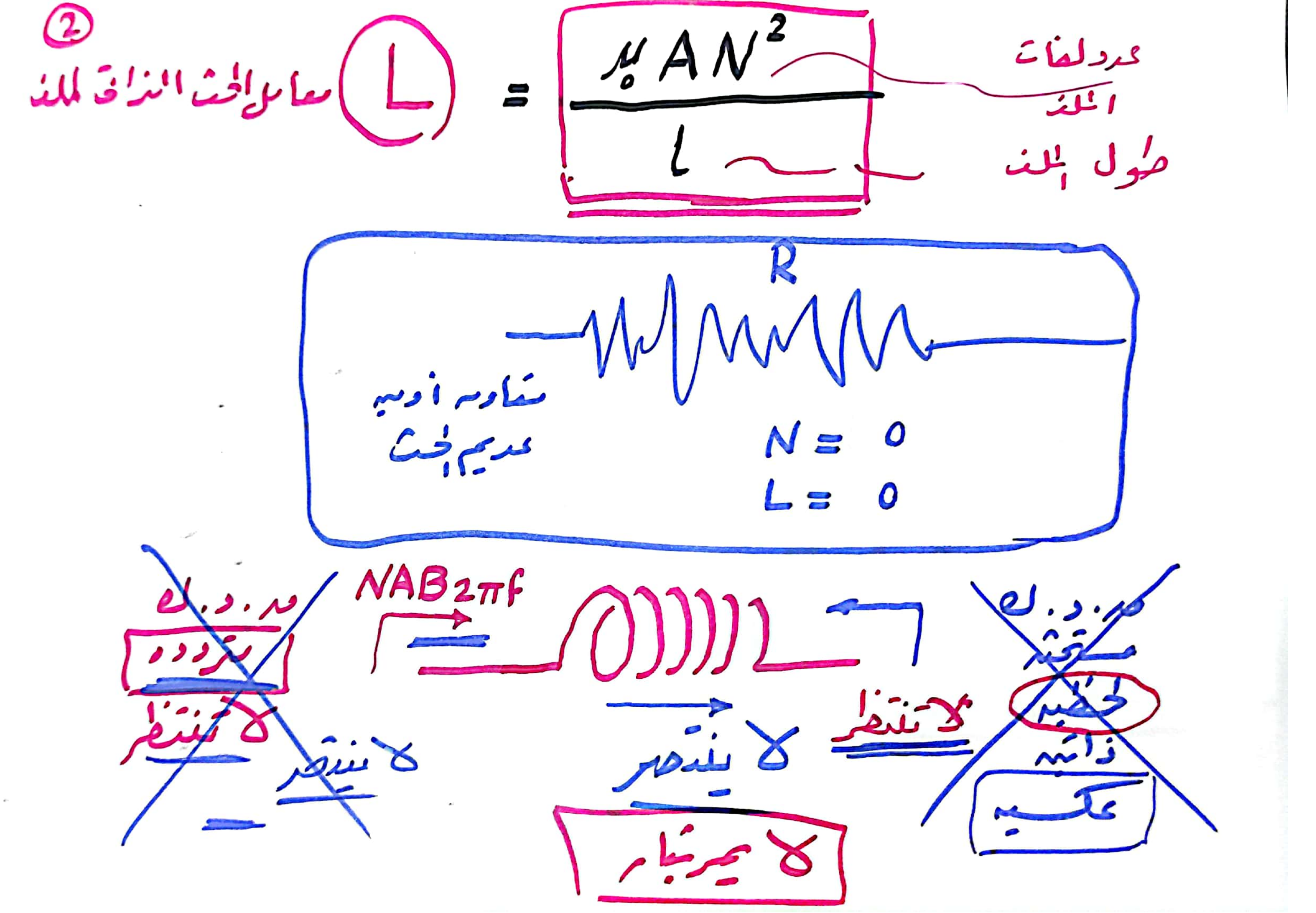
② " " " " ملف حث L عديم الأومية

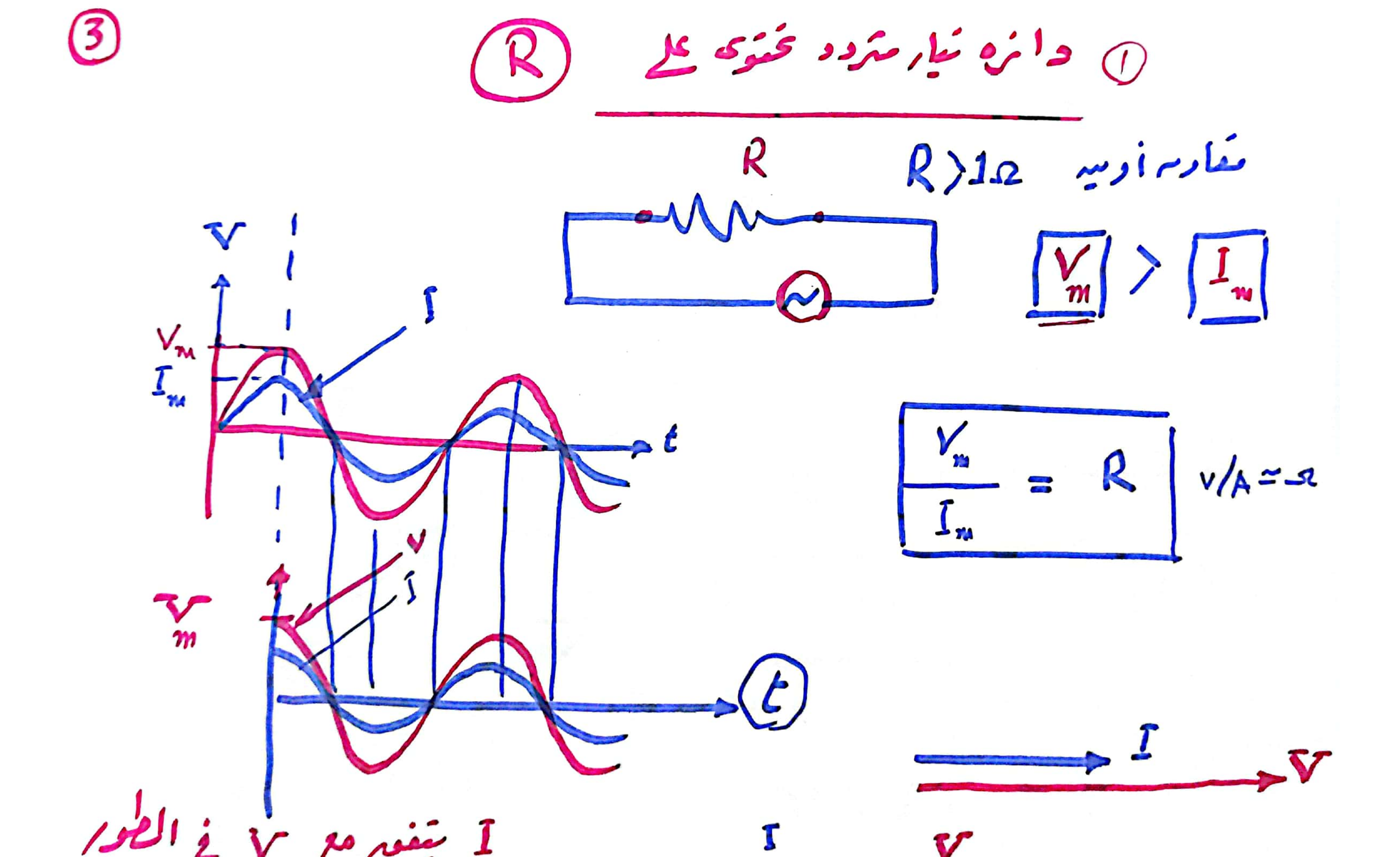
③ " " " " مكثف C عديم الأومية والحثية

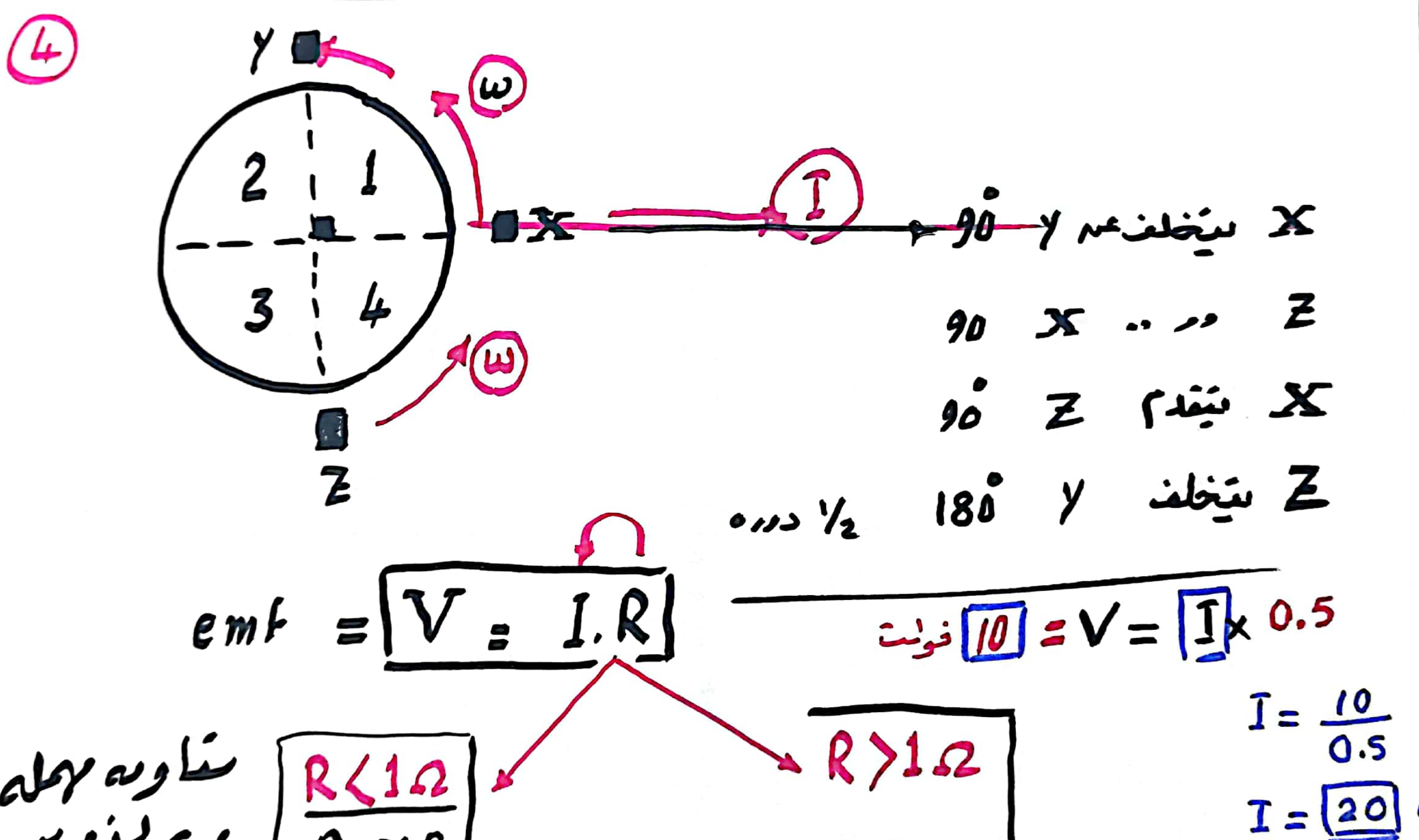
④ " " " " على RL

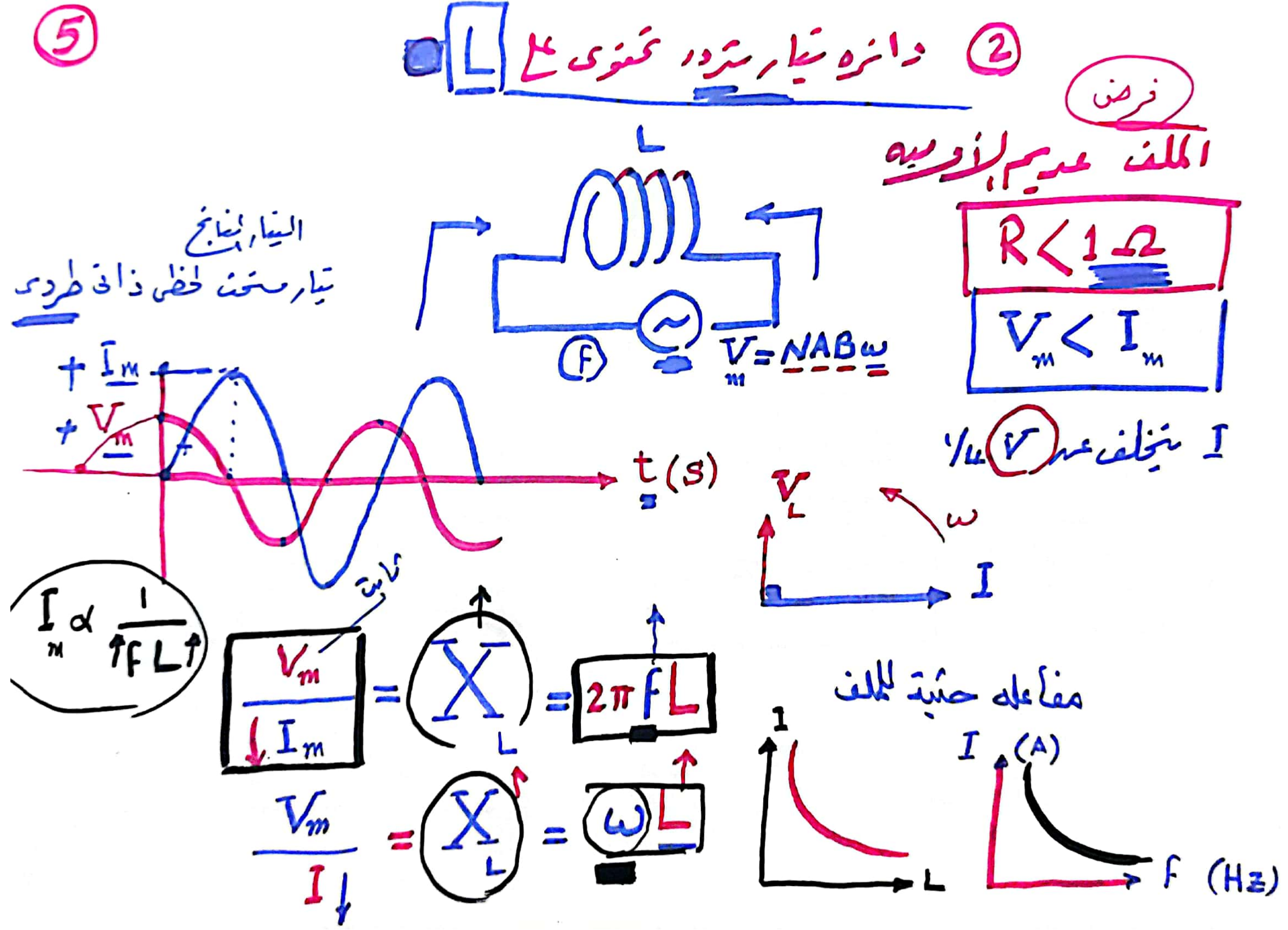
⑤ " " " " " RC

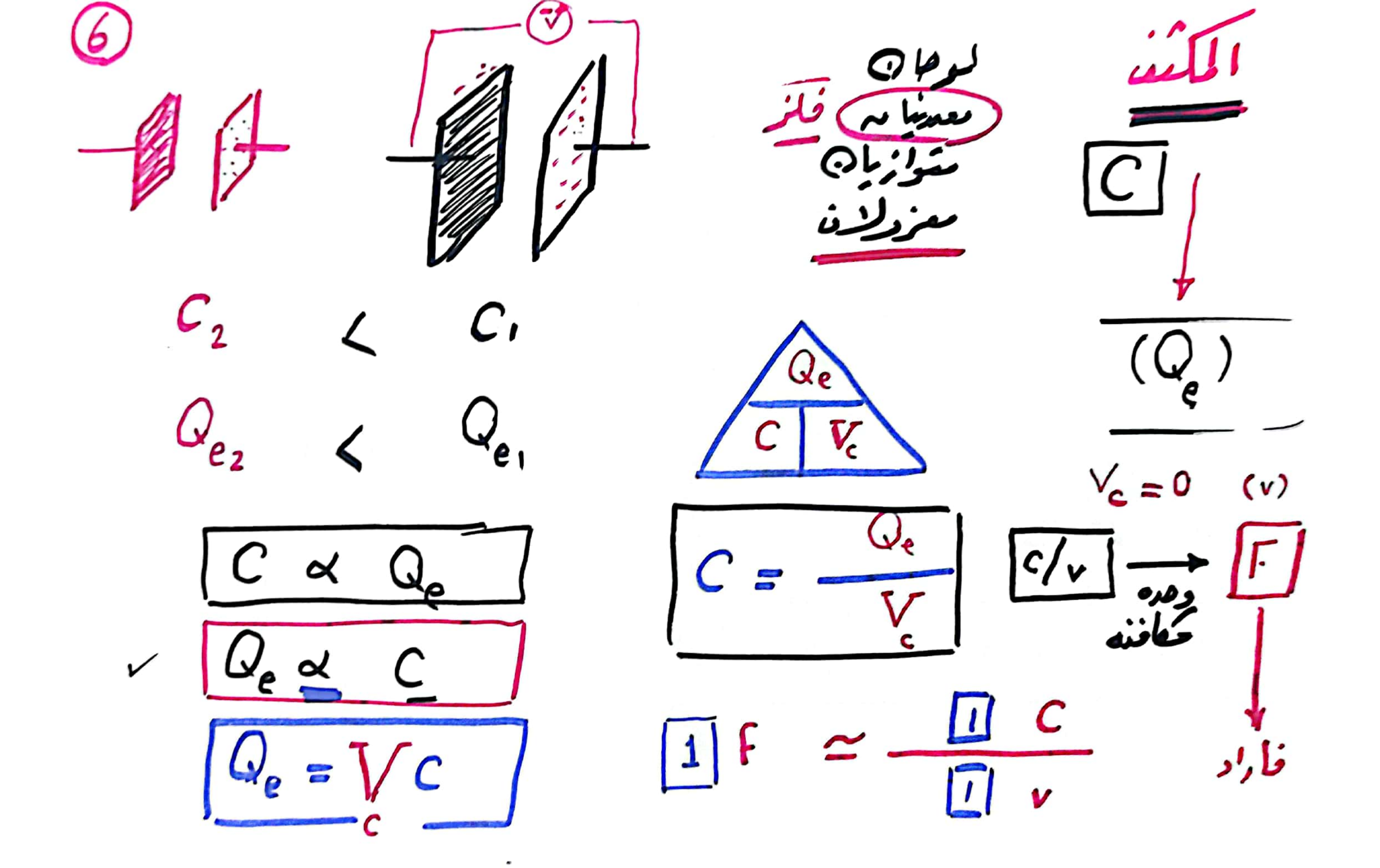
⑥ " " " " " RLC

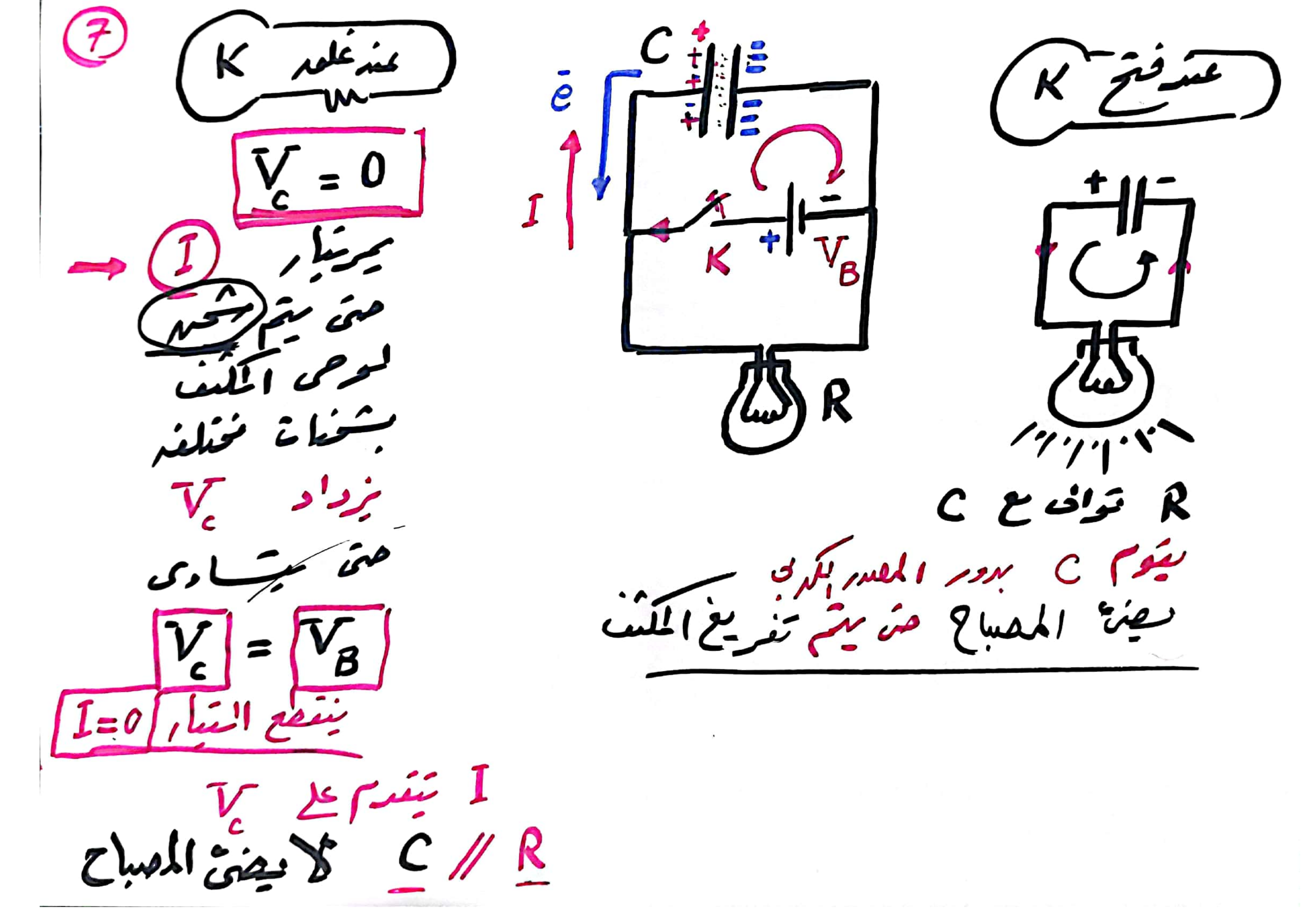

②
معامل الحث الذاتي للملف
$L = \frac{\mu A N^2}{l}$
عدد لفات الملف
طول الملف
R
مقاوم أومي عديم الحث
N = 0
L = 0
NAB2πf
ق.د.ك متردده
لا تتنافر
لا تنتشر
لا ينتشر
لا يمر تيار
لا تتنافر
ق.د.ك مستحثة
الحث الذاتي
عكسية

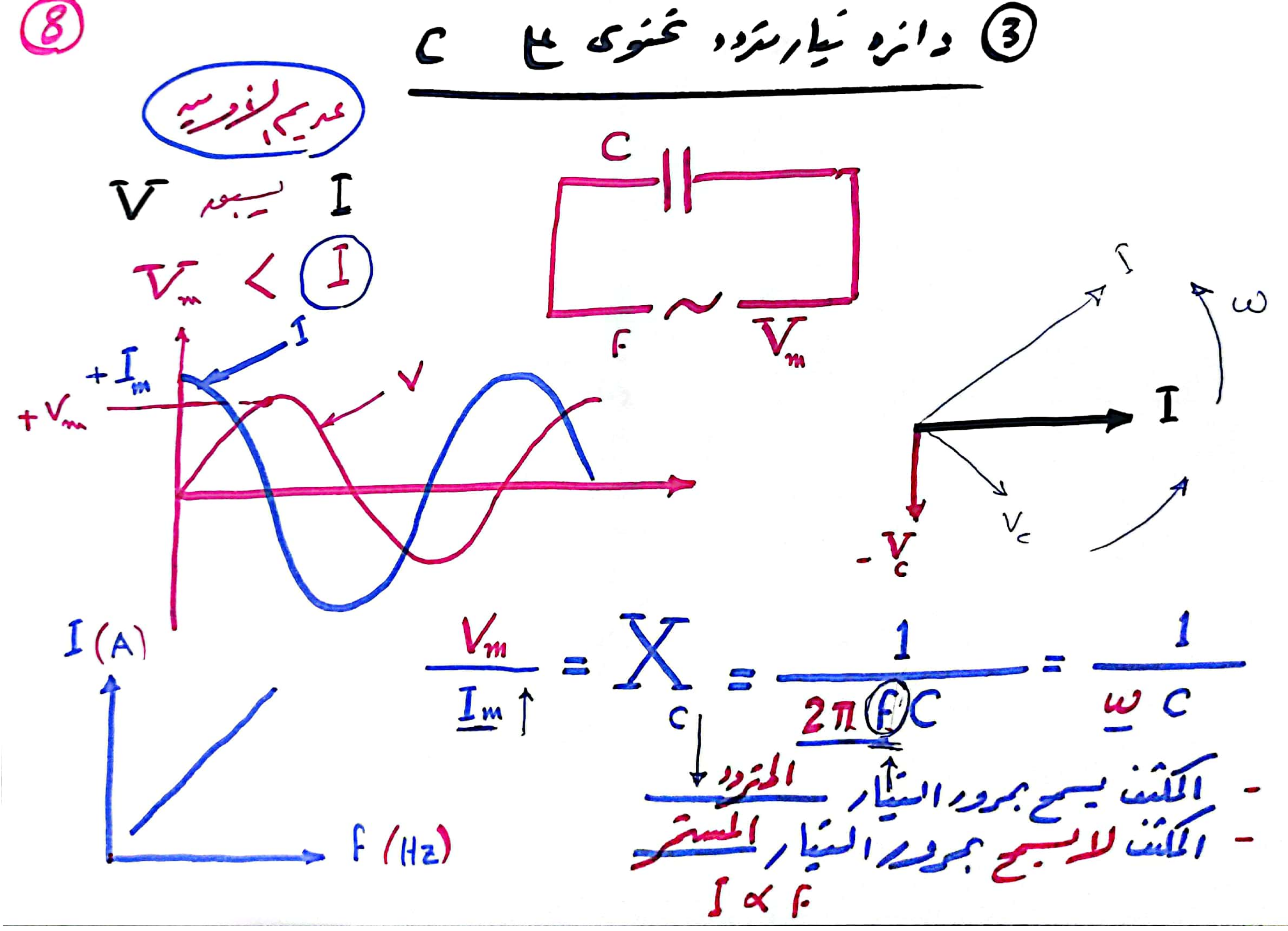

3
R
① دائرة تيار متردد تحتوي على
R
R > 1Ω
مقاومة أومية
Vm > Im
Vm / Im = R
V/A = Ω
V
Vm
Im
I
t
V
I
Vm
t
I
V
I
V
I يتفق مع V في الطور


4
y
ω
2
1
3
4
x
I
Z
ω
X يتخلف عن y 90°
Z .. .. X 90
X يتقدم Z 90°
Z يتخلف y 180° ½ دوره
emf = V = I.R
10 فولت = V = I × 0.5
I = 10/0.5
I = 20 A
R<1Ω
R ≃ 0
V < I
مقاومه مهمله
عديم الأوميه
R>1Ω
V > I


5
2
دائره تيار متردد تحتوى ع L
فرض
الملف عديم الأوميه
R < 1 Ω
$V_m < I_m$
I يتخلف عن V بـ ¼
التيار الناتج
تيار مستحث لحظى ذاتى طردى
$+I_m$
$+V_m$
t (s)
$V_m = NAB\omega$
f
L
V_L
ω
I
$I_m \propto \frac{1}{fL}$
ثابت
$\frac{V_m}{I_m} = X_L = 2\pi f L$
$\frac{V_m}{I} = X_L = \omega L$
ممانعة حثية للملف
I
L
I (A)
f (Hz)


6
المكثف
C
(Qe)
لوحان
معدنيان
فلز
متوازيان
معزولان
C2 < C1
Qe2 < Qe1
C α Qe
Qe α C
Qe = Vc C
Qe
C Vc
C = Qe / Vc
Vc = 0 (v)
c/v
وحدة مكافئة
F
فاراد
1 F = 1 C / 1 v


7
عند غلق K
Vc = 0
I يمر تيار
حتى يتم شحن
لوحي المكثف
بشحنات مختلفة
يزداد Vc
حتى يتساوى
Vc = VB
I=0 ينقطع التيار
I يتقدم على Vc
لا يضئ المصباح C // R
C
e
I
K
VB
R
عند فتح K
R توالي مع C
يقوم C بدور المصدر الكهربي
يضئ المصباح حتى يتم تفريغ المكثف


8
③ دائرة تيار متردد تحتوي على C
عديم الأومية
I يسبق V
$V_m < I$
C
F
V_m
I
V
$+I_m$
$+V_m$
I
ω
I
V_c
$-V_c$
I (A)
F (Hz)
$\frac{V_m}{I_m \uparrow} = X_C = \frac{1}{2\pi F C} = \frac{1}{\omega C}$
- المكثف يسمح بمرور التيار المتردد
- المكثف لا يسمح بمرور التيار المستمر
$I \propto F$

9

توالى

C_1, C_2, X_{c1}, X_{c2}, f

$$X'_c = X_{c1} + X_{c2} + \dots$$

$$\frac{1}{\omega C'} = \frac{1}{\omega C_1} + \frac{1}{\omega C_2}$$

$$\frac{1}{C'} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots$$

مكثفين

$$C' = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$$

متساوى

$$C' = \frac{C_1}{N}$$

توازى

X_{c1}, C_1, C_2, X_{c2}

$$\frac{1}{X'_c} = \frac{1}{X_{c1}} + \frac{1}{X_{c2}} +$$

مكثفين

$$X'_c = \frac{X_{c1} \cdot X_{c2}}{X_{c1} + X_{c2}}$$

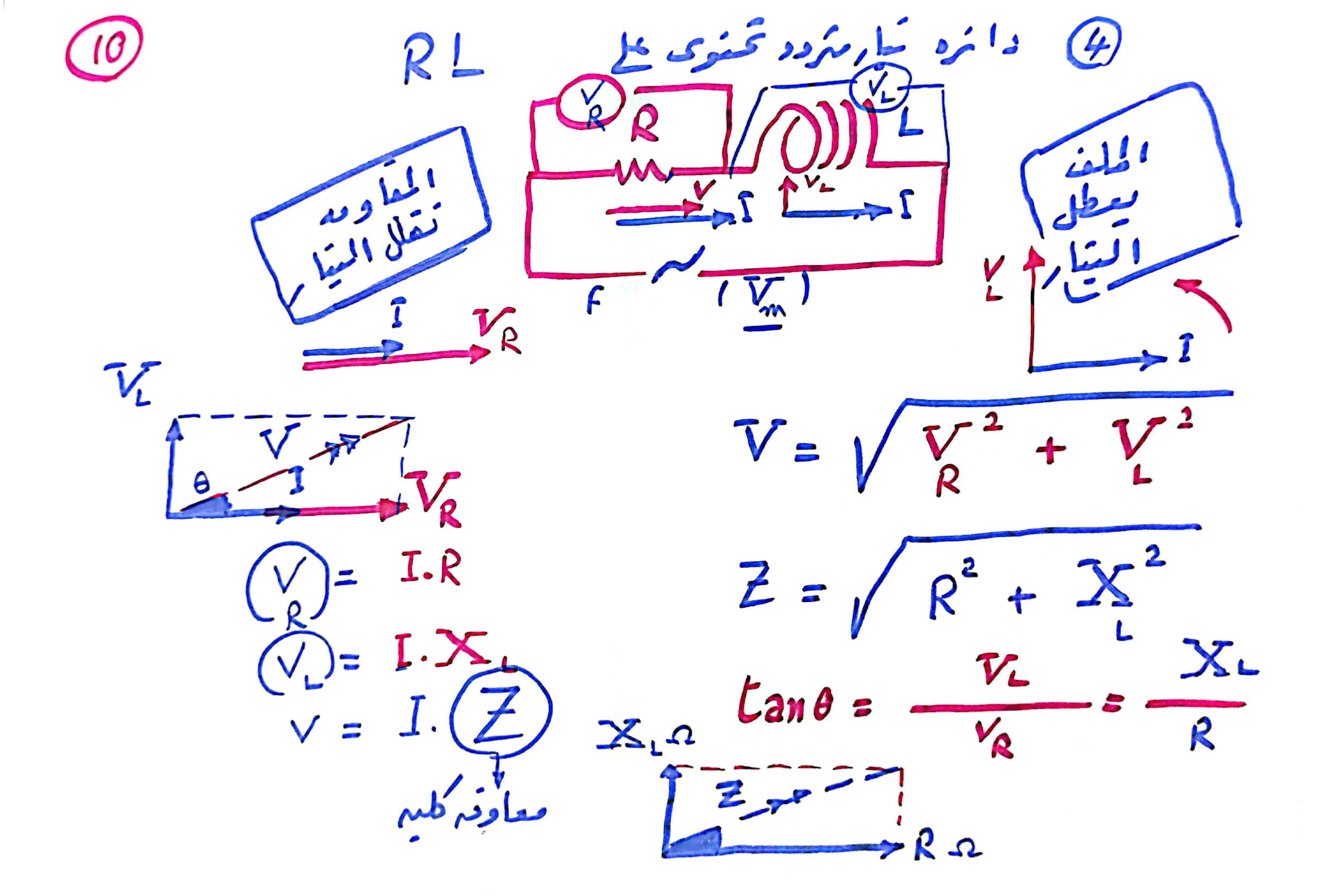
متساوى

$$X'_c = \frac{X_{c1}}{N}$$

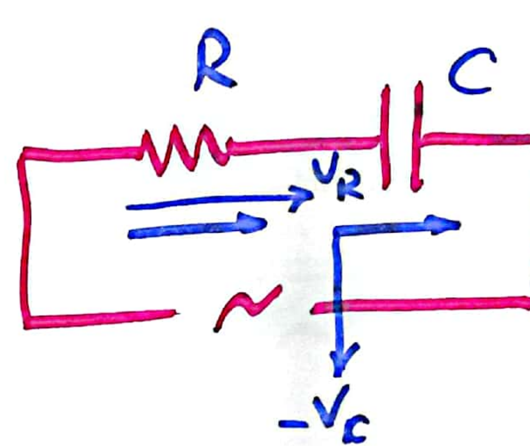
$$\omega C' = \omega C_1 + \omega C_2 +$$

$$C' = C_1 + C_2 + \dots$$

$$C' = N C_1$$


10
RL
دائرة تيار متردد تحتوى على
4
R
L
V_R
V_L
V
I
F
(V_m)
المقاومه تنقل التيار
الملف يعطل التيار
V_L
V
I
V_R
θ
$V = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$
$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$
$\tan\theta = \frac{V_L}{V_R} = \frac{X_L}{R}$
$V_R = I.R$
$V_L = I.X_L$
$V = I.Z$
معاوقة كلية
$X_L\,\Omega$
Z
$R\,\Omega$

RC ⑤ دائرة تيار متردد تحتوي على



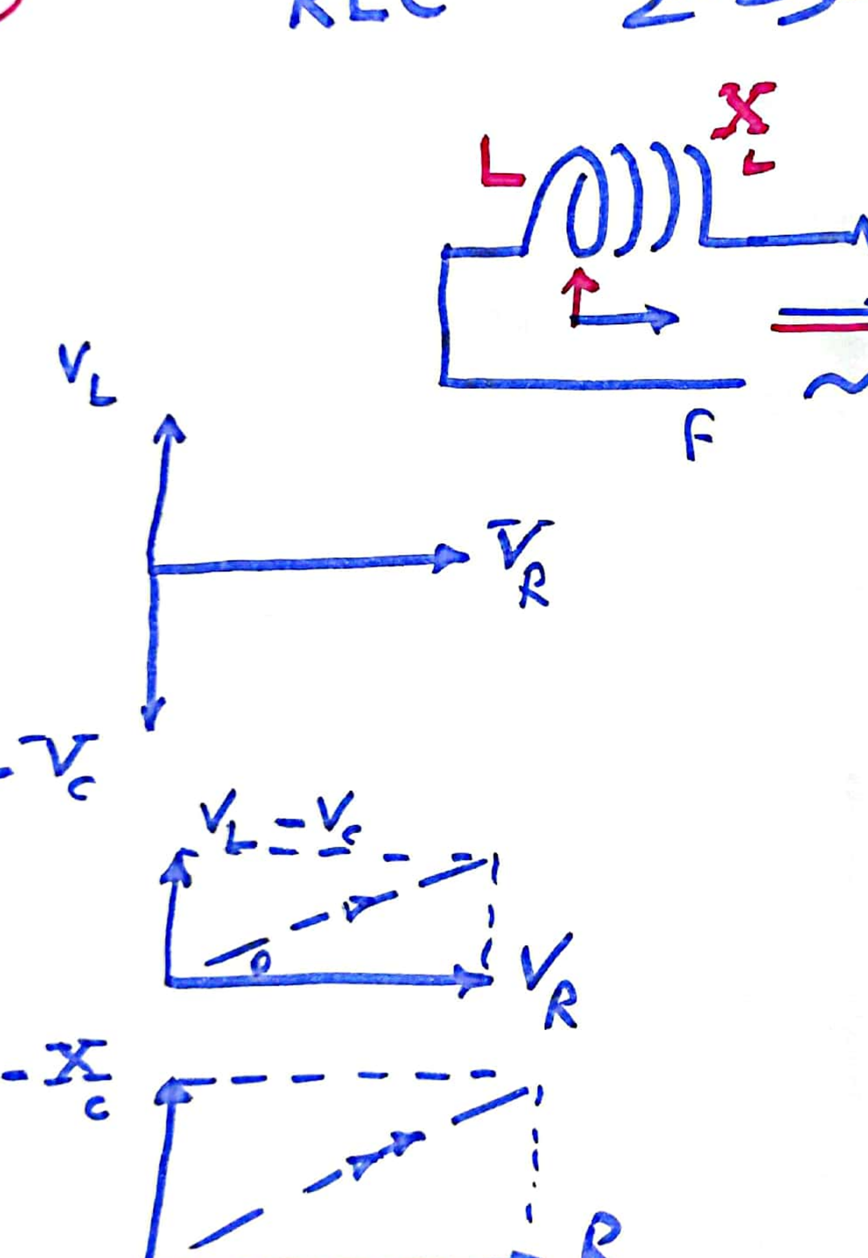
$$V = \sqrt{V_R^2 + V_c^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$$

$$\tan\theta = \frac{-V_c}{V_R}$$

$$\tan\theta = \frac{-X_c}{R}$$

⑥ دائرة تيار متردد تحتوي على RLC



$$V = \sqrt{V_R^2 + [V_L - V_C]^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + [X_L - X_C]^2}$$

$$\tan\theta = \frac{V_L - V_C}{V_R}$$

$$\tan\theta = \frac{X_L - X_C}{R}$$

13

دائرة الرنين

$$X_C = X_L$$

$$\frac{V_m}{I_{max}} = Z_{min.} = R = \sqrt{R^2 + [X_L - X_C]^2}$$

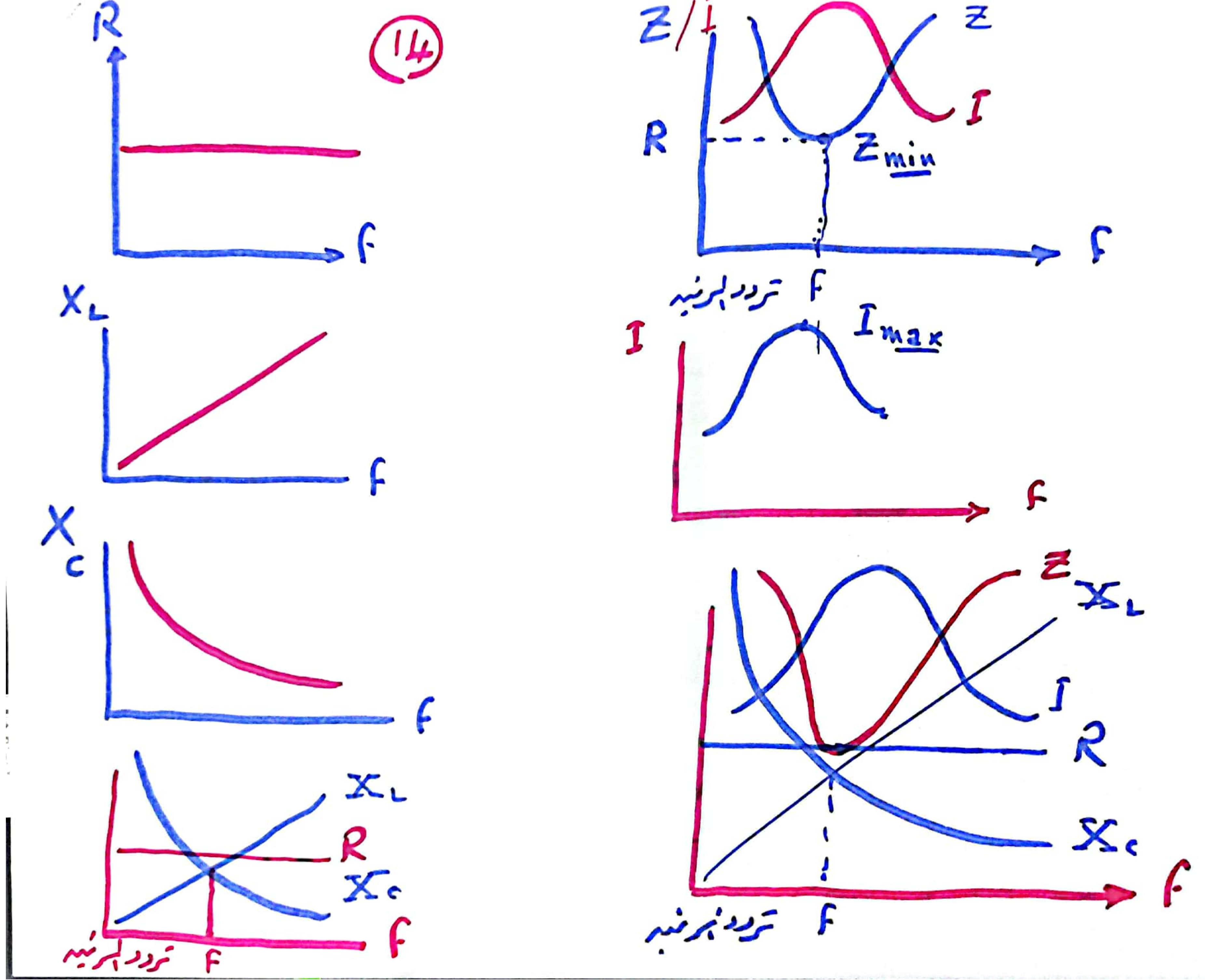
$$\frac{1}{2\pi f C} = 2\pi f L$$

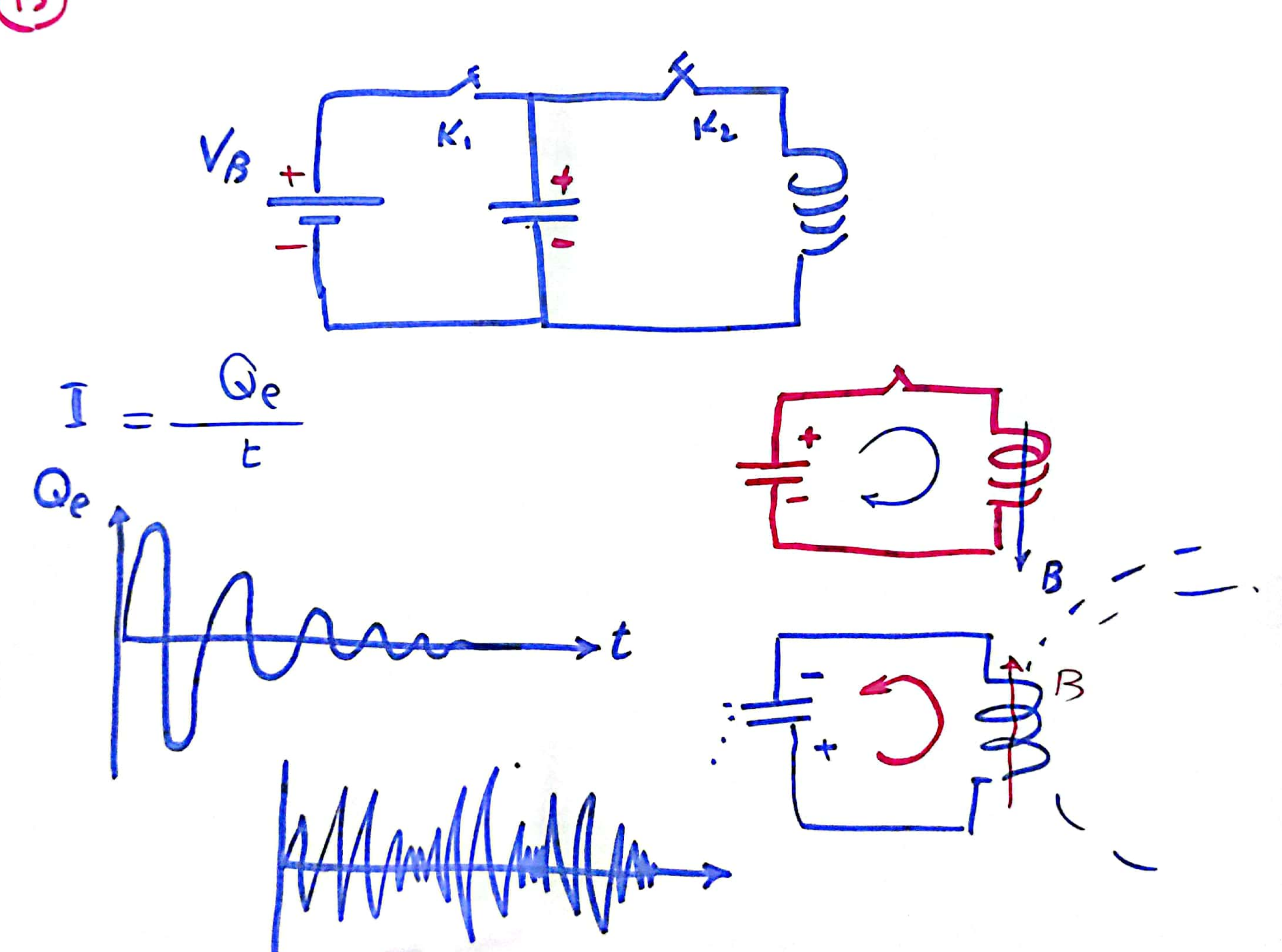
$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{L_2 C_2}{L_1 C_1}}$$

التوليف

عمليات الارسال والاستقبال


14
R
f
X_L
f
X_C
f
X_L
R
X_C
f
تردد الرنين
F
Z/I
Z
I
R
Z_{min}
f
تردد الرنين
F
I
I_{max}
f
Z
X_L
I
R
X_C
f
تردد الرنين
F



V_B
K_1
K_2
+
-
I = Qe / t
Qe
t
B
B